

BEST AVAILABLE COPY

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-282481

(43)Date of publication of application : 20.11.1990

(51)Int.Cl. C23C 16/44
C23C 16/22

(21)Application number : 01-103833

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 24.04.1989

(72)Inventor : YOSHIOKA TATSUO

(54) FORMATION OF AMORPHOUS MULTILAYERED THIN FILM

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a high quality thin film not contaminated by a reactive gas by changing the flow rate of the reactive gas and the ratio between the flow rates of the reactive gas when the above thin film contg. Si-or Ge-based metals as plural amorphous substances is formed in one reaction chamber by changing over the reactive gas.

CONSTITUTION: When an amorphous multilayered thin film contg. Si and Si alloys or Ge and Ge alloys as two or more kinds of amorphous substances is formed in one reaction chamber by changing over a reactive gas, the flow rate of the reactive gas and the ratio between the flow rates of the reactive gas are changed without changing the component of the reactive gas so as to form layers having different compsns. By this method, layers having different compsns. can be formed without causing contamination because the component of the reactive gas is not changed even when the reactive gas is changed over in one reaction chamber.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑫ 公開特許公報(A) 平2-282481

⑤ Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)11月20日

C 23 C 16/44
16/228722-4K
8722-4K

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全3頁)

⑭ 発明の名称 アモルファス多層薄膜形成方法

⑯ 特 願 平1-103833

⑰ 出 願 平1(1989)4月24日

⑱ 発 明 者 吉 岡 達 男 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
⑲ 出 願 人 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
⑳ 代 理 人 弁理士 栗野 重孝 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

アモルファス多層薄膜形成方法

2. 特許請求の範囲

(1) シリコン及びその合金またはゲルマニウム及びその合金からなるアモルファス物質のうち少なくとも2種類以上を含むアモルファス多層薄膜に於て、それらの膜を形成するための反応室を1室として反応ガスの切り換えにより多層薄膜の形成を行なうことを特徴とするアモルファス多層薄膜形成方法。

(2) アモルファス多層薄膜を形成する際に用いる反応ガスの成分を一部または全て同じとして、各々のガスの流量比を変化させることにより組成の異なる膜を形成することを特徴とする請求項1記載のアモルファス多層薄膜形成方法。

(3) 反応ガスとして、 SiH_4 ・ Si_2H_6 ・ GeH_4 ・ NH_3 ・ CH_4 ・ H_2 ・ N_2 等のうち少なくとも2種類以上用いることを特徴とする請求項1記載のアモルファス多層薄膜形成方法。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、薄膜トランジスタやイメージセンサ等の半導体機能層等に用いるアモルファス多層薄膜の形成方法に関するものである。

従来技術

アモルファス多層薄膜を形成する方法として、2つ以上の反応室を備えた薄膜形成装置で各々の組成の異なる膜を形成する方法と1つの反応室で反応ガスの切り換えにより各々の組成の異なる膜を形成する方法がある。又、後者の方法に於て組成の異なる膜を形成する際に用いる反応ガスは各々の膜の組成に関してガスの成分を変えている。

発明が解決しようとする課題

上記2つ以上の反応室を備えた薄膜形成装置でアモルファス多層薄膜の形成を行う場合には、形成する膜ごとに反応室が異なるため各々の膜内に他の反応ガスによる汚染の影響がなく良好な膜質と界面を有する多層薄膜を形成することができるが、試料の反応室間の搬送に時間を要するため数

10層の薄膜の形成を行うには効率の良い方法ではない。又、1つの反応室内でガスの切り換えにより多層薄膜を形成する方法は反応室間の試料の搬送の必要がないため形成効率は良い方法であるが、従来は反応ガスの成分を変えることにより組成の異なる膜の形成を行っていた。そのため、各々の膜を形成する時に異なる成分の反応ガスが同一の反応室内に導入され、各々の反応ガスが他の膜の形成時に汚染の原因となり良好な膜質を有する多層薄膜の形成が困難である。

本発明は、このような従来技術の課題を解決することを目的とする。

課題を解決するための手段

本発明は1つの反応室内で反応ガスの切り換えだけによりアモルファス多層薄膜を形成する方法に於て、異なる組成の膜を形成するために反応ガスの成分を変えるのではなく、反応ガスの流量と流量比を変えることによりアモルファス多層薄膜の形成を行う。

作用

するプロセスを数十回繰り返して多層薄膜を形成すると、反応ガスAから反応ガスBへの切り換えを行うときには問題はないが、反応ガスBから反応ガスAの切り換えを行った時にa-Si:H中に $\text{NH}_3 \cdot \text{N}_2$ 等の残留ガスまたは吸着ガスによる汚染が考えられる。このため、ガス切り換え直後に形成されたa-Si:Hは膜質の均一性が良好でなく、a-Si_{1-x}N_x:Hとの界面状態も急峻ではない。このような問題をなくすために、ガス切り換え後すぐに形成を行うのではなく、反応ガスを反応室内に放置して反応室のバージを行う方法がとられているが、 NH_3 ガスは反応室側壁等に吸着し易く数分間程度のバージでは完全に吸着ガスを取り除くことは困難である。そのため長時間バージを行うと膜形成効率が悪くなり1つの反応室で形成を行う利点がなくなってしまう。そこで、図に示す様なプラズマCVD装置を用いてアモルファス多層薄膜の形成を行う。図に示す装置は反応室が一室であり、条件の異なるガスを混合するためのガス混合器を2つ備えている。例えばa-Si:H

上記に述べたように反応ガスの成分を変えずに流量と流量比を変えることにより、1つの反応室内で反応ガスの切り換えを行っても各々のガスの成分が同じであるためお互いの膜質を汚染することなしに組成の異なる膜の形成を行うことができる。

実施例

以下に、本発明の実施例について図面を参照しながら説明する。

例えば水素化アモルファスシリコン（以下a-Si:Hと記す）と水素化アモルファスシリコンナイトライド（以下a-Si_{1-x}N_x:Hと記す）からなるアモルファス多層薄膜について考える。従来、プラズマCVD装置を用いてa-Si:Hを形成する際には反応ガスとして $\text{SiH}_4 \cdot \text{H}_2$ 等（以下反応ガスAと記す）を用いて、a-Si_{1-x}N_x:Hを形成する際には反応ガスとして $\text{SiH}_4 \cdot \text{H}_2 \cdot \text{NH}_3 \cdot \text{N}_2$ 等（以下反応ガスBと記す）を用いていた。そのため、反応ガスAでa-Si:Hを形成した後反応ガスBに切り換えてa-Si_{1-x}N_x:Hを形成

を形成する時にはGas Mix 1を使用し、a-Si_{1-x}N_x:Hを形成する時にはGas Mix 2を使用する。これらガス混合器のガスは反応室に導入されていない時には排気装置で排気された状態にあり常に流量が安定した状態に保たれている。Gas Mix 1とGas Mix 2で作製されるガス条件及び各々の膜の形成条件を表1に示す。

表 1

a-Si:H,N/a-Si_{1-x}N_x:H多層薄膜形成条件

	a-Si:H,N	a-Si _{1-x} N _x :H
基板温度	200~350℃	200~350℃
製膜時圧力	0.2~1.0Torr	0.2~1.0Torr
高周波入力	10~50W	15~100W
ガス混合器	Gas Mix 1	Gas Mix 2
SiH_4	5~50sccm	5~50sccm
H_2	0~100sccm	0~100sccm
NH_3	0~40sccm	0~100sccm
N_2	0~20sccm	0~100sccm

ここで、Gas Mix 1とGas Mix 2で作製するガスは成分は同じとしてガスの流量と流量比を変化させる。この様にして形成された $a-Si:H$ はNが混入した状態となっているが、 $NH_3 \cdot N_2$ の流量を減らすことによって $a-Si_{1-x}N_x:H$ の様な組成とは異なりNをドーピングした $a-Si:H, N$ の様な組成にすることができ電氣的及び光学的特性を $a-Si:H$ と同様もしくはそれ以上にすることが可能である。この様にして形成された $a-Si:H, N/a-Si_{1-x}N_x:H$ 多層薄膜は同じ成分で流量比の異なるガスを用いることにより各々の膜の反応ガスによる汚染を防ぐことができ、同一反応室で効率よく形成することが可能である。

発明の効果

本発明によるアモルファス多層薄膜の形成方法を用いることにより、1つの反応室で各々の反応ガスによる他の膜への汚染を防ぐことができ、効率よく良好なアモルファス多層薄膜を形成することが可能となる。

4. 図面の簡単な説明

図は、アモルファス多層薄膜を形成するためのプラズマCVD装置の模式的系統図である。

1…ヒータ兼サンプルホルダー、2…試料トレイ、3…プラズマ電極、4…アース、5…反応室、6…排気装置（ターボ分子ポンプ等）、7…排気装置（油回転ポンプ等）、8…排気装置（油回転ポンプ等）、V…バルブ、MFC…マスフローコントローラ、Gas Mix…ガス混合器。

代理人の氏名 弁理士 栗野重孝 ほか1名

